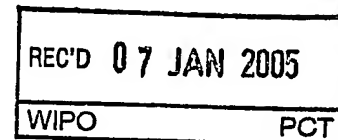


05.11.2004



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 52 893.8

Anmeldetag: 10. November 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Augmented Reality Anwendungen

IPC: G 06 F 19/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161
03/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY



200317115

1

Beschreibung

Augmented Reality Anwendungen

5 Leitinnovationen virtuelle und erweiterte Welten

REC'D 07 JAN 2005

WIPO

PCT

Forschungsprojekt 2005-2008, Produkte um 2010, Anwendungen nicht nur im industriellen Umfeld (auch Consumerbereich, Architektur, etc.)

10

1. Augmentierte Helme

AR im BOS-Einsatz (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, z.B. Polizei, Militär, Feuerwehr, Rettungsdienste), Szenario:

15

Feuerwehrleute kommen in ein brennendes verqualmtes Gebäude. Über einen AR-Helm wird ihnen das virtuelle Modell des Gebäudeplans eingeblendet; außerdem Positionsinformation bzw. Entfernungangaben zu Kollegen, sowie ein Ultraschall- oder Infrarotbild ihrer Umgebung. GPS zur Erfassung der Position der

20

Feuerwehrwagen als Referenzpunkte, Sender in jedem Feuerwehrwagen und an jedem Feuerwehrmann. Feuerwehrmann kann auch „Positions-Marker“ absetzen. Triangulieren der jeweiligen Position durch Laufzeitunterschiede der Funksignale. Möglicherweise abwandelbare Technologien: „PinPoint“ von RFT

25

(<http://www.rftechnologies.com/pinpoint>) und „Active Bat“ der AT&T Laboratories in Cambridge
(<http://www.uk.research.att.com/bat/>).

30

2. Augmentierte Sinneserweiterung

Augmentierung nicht nur visuell, sondern auch durch Hören, Riechen, Schmecken, Fühlen (z.B. Geräusche/Klangteppiche, ungewusste Sinneswahrnehmung, Stimmungen erzeugen durch „Geräuschuntermalung“ - für den Menschen nicht hörbare Infrarotschalltöne unter 20 Hz erzeugen z.B. Unbehagen, kaum wahrnehmbare Mengen an „Kaffeeduft“ entspannen).

35

BEST AVAILABLE COPY

200317115

2

Sensornetze werden gebraucht (Hören, Riechen, Schmecken).
Beispiel für eine nicht-visuelle Sinneserweiterung: ein
Kampfanzug mit Sensorausrüstung überträgt eine schwache
elektrische Spannung auf den Rücken des Trägers. Die Spannung
5 erzeugt an der Stelle auf dem Rücken ein schwaches Kribbeln,
in dessen Richtung eine Person hinter dem Träger steht (Idee
aus SciFi-Roman „Hellspark“ von Janet Kagan).

3. 3D Scanning - Virtuelle Welt automatisch erzeugen

- 10 Ableiten der virtuellen Modelle aus der realen Welt, mit
Techniken wie Laser, Ultraschall, Auge (Kamera) etc. ohne
Instrumentierung der Umwelt
Diplomarbeit IGD (Roboter erzeugen VR-Modell)
Das Produkt kennt seine eigenen Produktdaten (z.B. Position,
15 eigenes 3D-Modell: „Toll Collect für Blumentöpfe“). Jedes Ob-
jekt meldet seine Identität und Position an ein virtuelles
Weltmodell.
„Intelligenter Staub“ bzw. eine große Anzahl von zufällig
ausgestreuten, billigen, vernetzten Sensoren (z.B. optisch),
20 deren Daten zusammengekommen ein Bild der Realität erzeugen
können. (Da die Sensoren redundant sind, bleibt das Gesamt-
bild erhalten, wenn einige dieser Sensoren ausfallen, und
wird beispielsweise nur „unschärfer“ (Idee aus SciFi-Roman
„The Ship Who Won“ von Anne McCaffrey).
25 Idee: AR in Archäologischen Stätten, Erzeugen der virtuellen
Welt

4. AR in der Medizin

- Hilfe für Depressive: Dunkelheit durch Restlichtaufhellung
30 reduzieren
Bekannt: Schichtarbeiter in Fabriken mit sehr heller Beleuch-
tung arbeiten besser,
Hilfe für Sportler, mit AR Pulsschlag, Blutdruck, Laktatwert
etc. einblenden
35 Hilfe für z.B. chronisch Kranke, mit AR Zuckerspiegel, Blut-
druck etc. einblenden

BEST AVAILABLE COPY

200317115

3

„Geführtes Lernen“ wie es z.B. auch durch ein Pulsband erreicht wird.

z.B. auch Gehbehinderte besser leiten
Arbeiten SCR/Nassir ??

5

5. Messbox, Doktorarbeit Heuschmann

Messbox fährt z.B. auf einem Förderband durch die Anlage und zeichnet das Profil der Anlage (Beschleunigungswerte, etc.) auf.

- 10 Bei weiteren Testläufen können kann aus Profiländerungen Wartungsbedarf festgestellt werden, Anzeige über VR/AR-Modell, Einsatz in der Inbetriebsetzung, Unterstützung bei der Parametrierung.

Probleme: Tracken der Box, hybrides Tracking (?)

- 15 Ähnlich: Carsten: „Abdruck“ eines Tripoden ermitteln als Grundlage für die Optimierung

Neue Methode für Optimierung von Logistikprozessen: Die „Übertragungsfunktion“ der Anlage/des Steueralgorithmus der Anlage wird festgestellt. Daraus werden Optimierungen des Algorithmus abgeleitet, z.B. das Routen der Boxen auf verschiedenen Wegen.

20

6. Augmented Reality für die Box/für Maschinen

Augmentieren dessen, was die Box wahr nimmt durch z.B. zusätzliche Sensorik oder „vorgaukeln“ der Realität.

25

Ziel für die Maschine: Zusatzinformationen vermitteln, die sie selbst nicht erfassen kann.

Vorteil der Augmentierung für Maschinen/Rechner: Wenn der Programmcode und/oder die Hardware nicht verändert werden darf, können trotzdem neue Informationen eingespielt werden. Vgl. Adapterthematik bei Industrial Framework.

30

7. Verbindung AR mit Simulation

Durch die Anlage gehen und sich z.B. zwei Stunden in die Zukunft versetzen. Visualisieren von Problemen z.B. über Farbschleier (roter Dunst über defekten Maschinen, grüner oder gar kein Dunst über Maschinen, die problemlos funktionieren).

35

BEST AVAILABLE COPY

200317115

4

Stresssituationen in der Fertigungs-/Prozessindustrie (Pakete, Produktionsgüter stapeln sich, Menschenansammlungen in Ausstellungsräumen)

Vorschau von Werkeabläufen bei Umbauplanung

5

Visualisieren in Zeitlupe/Zeitraffer. Zustandsanzeige, Produktionsprognose zu beliebigen Zeitpunkten in der Zukunft/Vergangenheit. Zeitsprünge ermöglichen.

10 Werke durchspielen, über Authoring System optimieren.

8. Sich neu organisierende Produktionsstrasse

15 Produktionsstrasse setzt sich aus mechatronischen Komponenten zusammen, die sich neu organisieren können (im Rahmen ihrer mech. Möglichkeiten).

Beispiel: die einzelnen Bearbeitungsstationen einer Fabrik sind modular aufgebaut, und verfügen über genormte mechanische Koppellemente. Jede einzelne Bearbeitungsstation ist auf einem freifahrenden Flurfördersystem montiert, welches 20 die Station je nach Anforderung an eine andere Stelle in der Fabrikhalle fährt. Die Station koppelt sich selbständig mechanisch und logisch an andere Bearbeitungsstationen an. Nicht benötigte Bearbeitungsstationen fahren ins Lager, spezielle Bearbeitungsstationen werden von externen Firmen angefordert und Just-In-Time angeliefert. Die Stationen fahren, 25 aus dem Liefer-LKW an die Stelle in der Fabrikhalle, an der sie benötigt werden. Eine defekte Station koppelt sich in einem günstigen Moment aus der Produktionsstrasse aus und wird automatisch durch eine Ersatzstation ausgetauscht. Die defekte 30 Station fährt zur Wartung.

9. AR für Consumer,

Kosten für AR-Brillen für Consumer reduzieren!

AR-Möbelplanung: virtuelle Möbel im Wohnzimmer platzieren
35 (Augmented Solutions)

BEST AVAILABLE COPY

200317115

5

IKEA, Katalogszenario: Die Positionsmarker können auch zum Platzieren von Einrichtungsgegenständen verwendet werden. Auf der IKEA Katalogseite ist ein heraustrennbarer Positionsmarker (z.B. ein RFID Tag) angebracht. Den Marker kann man in sein Wohnzimmer legen. Die AR Brille erkennt die Position des Markers, der Marker teilt mit, welcher Einrichtungsgegenstand er ist. Der Kunde probiert die Position des Sofas und verschieden Farben/Ausführungen. Der Marker speichert die gewählte Ausführung, der Kunde geht mit dem Marker in den IKEA Shop. Vom Marker kann der Verkäufer die gewählte Ausführung ablesen und in das Bestellsystem übertragen. Szenario natürlich auch auf eine Maschine / Schaltschränke übertragbar ; -)

10. *Augmented Aktorik*

Holzerntemaschine (sog. „Harvester“) heute: Baum wird innerhalb weniger Sekunden über einen hydraulischen Arm mit integriertem Greif-/ Schneidwerkzeug gegriffen, durch die integrierte Kettensäge gefällt und durch Durchzwängen durch zwei kettenbewehrte Laufrollen entastet. Die Bedienung des teuren Geräts ist kompliziert: Harvester-„Piloten“ üben ein Jahr lang im Simulator, bevor sie das Gerät im Wald einsetzen können. Die Bedienung erfolgt über zwei Joysticks, jede Menge Taster und zwei Fußpedale. In Zukunft: Aktorik vereinfachen - der Harvester-Pilot führt die Hände so, wie er es gewohnt ist; der Greifarm verhält sich entsprechend. Verallgemeinert: Einsatz von Exoskeletten zur Kraft- bzw. Geschwindigkeitsverstärkung.

Aktionsauslösung über Gestenerkennung: Gestikeingabe: und daraus abgeleitete Aktorik
Hologramme im medizinischen Bereich (Holotouch)

11. *Collaborative AR??/Transferieren von Realitäten*

Jemandem anderen etwas einblenden, ein virtuelles Modell sichtbar machen.

Erweitertes Remote Experten Szenario: Abgleich zweier Sichten auf eine VR/AR-Welt.

BEST AVAILABLE COPY

200317115

6

Sicht 1: Reale Maschine/Realer Servicetechniker /Virtueller Experte

Sicht 2: Virtuelle Maschine/Virtueller Servicetechniker/ realer Experte

- 5 Auch einen Menschen virtualisieren - nächster Schritt Roboter, in den der Remote Experte „schlüpfen“ kann, z.B. in den humanoiden Roboter ASIMO von Honda
(<http://www.world.honda.com/ASIMO/>), oder billiger in einen kleinen mobilen Roboter mit Stereo-Kamera (zum Sehen) und Laserpointer (zum Zeigen), der durch den Remote-Experten gesteuert wird.

10 Experte kann unabhängig von Servicetechniker agieren. „Körper verlassen“ und erweiterte Aktorik.

CT: VR und Videoeinblendung überlagern (CAVE-Szenario)

- 15 12. Digitalisierung der Welt. Wie erfasse ich ein „semantisches“ Modell der Welt?

Heutige Probleme: Der Einklang zwischen virtueller Realität und tatsächlicher Realität.

- 20 Probleme bei ARVIKA:

1. Komplexität des Auges
2. Kamera ist Krücke
3. Eigentlich müsste Auge abgetastet werden.
4. Das Erkennen (Gehirn) wird heute ausgeschlossen (semantische Information, Erfahrungswissen etc.)

25

Maschinengeeignete Daten sind häufig für den Menschen unverständlich (Beispiel digitales Photo).

Die Maschine muss ein gleiches Verständnis von der Welt haben wie der Mensch.

30

Aufgabenstellung der Robotik - wie wird der Roboter menschenähnlicher?

Viele einfache Sensoren mit eingeschränkter Datenvorverarbeitung erreichen vielleicht bessere Ergebnisse als wenige komplexe Sensoren ohne Vorverarbeitung; Stichwort „Sensornetze“.

35

Diese Datenvorverarbeitung ist ein Merkmal fehlertoleranter biologischer Systeme. Beispiele: die Nerven im Bein einer Heuschrecke, die Netzhaut des Auges und das Innenohr verarbeiten „Sensordaten“ vor und reduzieren somit die weitergereichte Datenmenge ganz erheblich. Im Fall der Beine der Heuschrecke stehen weiterhin die Beine selbst miteinander stän-

40

BEST AVAILABLE COPY

200317115

7

dig in Kommunikation, ohne das Gehirn mit den vielen Sensordaten zu belasten. Siehe dazu auch: \\pustefix\Public\InfoForum\Infoforum 20030911\autonomic computing IBM.pdf.

5 12. Emotionalität als Informationsträger

Emotionalität wie Sensorik benutzen. Z.B. Übersetzen in Text
(Augmentieren der Emotion von Chinesen)

Zusatz-Emotion erzeugen

Probleme: Emotionalität erzeugen / interpretieren / Sensorik erweitern

Erweiterung der Realität z.B. Widerstände spüren, wenn es gefährlich wird.

Bei der Erforschung von „maschineller Emotionalität“ berücksichtigen, wozu menschliche Emotionen eigentlich gut sind - welche evolutionären Vorteile haben dazu geführt, dass Menschen Emotionen haben? Kann man diese Vorteile auch für Maschinen nutzen?

13. Realität wegnehmen / ausfiltern / Teilausblendung

Mauern, Maschinen virtuell aus dem Sichtfeld des Betrachters entfernen und durch neue Maschinen, Mauern ersetzen. Durchdringen von Materie. Die Räumlichkeit, die Maschinen hinter der virtuell entfernten Wand müssen mindestens als VR-Welt dargestellt werden

14. Luftballonprinter als Zusatz zum CAD-System für Prototypenbau

15. Code Augmentierung

Code an die Wand projizieren - Augmentieren, wo ein Problem auftreten kann. Information an sich visualisieren - Metainformation augmentiert visualisieren.

16. Informationsreduzieren

Durch negatives Augmentieren wird wesentliches von unwesentlichem getrennt. Erleichterung beim Lernen, Konzentration, Bewegen im neuen Umfeld.

17. Einspielen von virtuellen Informationen ins Sichtfeld einer anderen Person

BEST AVAILABLE COPY

200317115

8

In das Sichtfeld einer anderen Person wird abhängig von deren Blickinformation neue Information kontextabhängig eingeblendet.

5 18. Gestikgestütztes AR

In Abhängigkeit einer Zeigegestik wird Information zum markierten Objekt bereitgestellt

BEST AVAILABLE COPY